



Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"

LETÍCIA CARVALHO ARAÚJO

ESTUDOS DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE EMULSÃO
CONTENDO ÓLEO DE OLIVA E VITAMINA E

Assis
2011

LETÍCIA CARVALHO ARAÚJO

ESTUDOS DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE EMULSÃO
CONTENDO ÓLEO DE OLIVA E VITAMINA E

Trabalho de conclusão de curso de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação.

Orientador: Prof. Dr^a Sílvia Maria Batista de Souza
Área de Concentração: Química.

Assis
2011

FICHA CATALOGRÁFICA

ARAÚJO, Leticia Carvalho

Estudos das propriedades físico-químicas de emulsão contendo óleo de oliva e vitamina E / Leticia Carvalho Araújo. Fundação Educacional do Município de Assis - FEMA -- Assis, 2011.

54p.

Orientador: Silvia Maria Batista de Souza.

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA.

1. Emulsão. 2. Óleo de Oliva. 3. Vitamina E

CDD:660
Biblioteca da FEMA

ESTUDOS DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE EMULSÃO CONTENDO ÓLEO DE OLIVA E VITAMINA E.

LETÍCIA CARVALHO ARAÚJO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Municipal
de Ensino Superior de Assis, como
requisito do Curso de Graduação,
analisado pela seguinte comissão
examinadora:

Orientador: Prof. Dr^a Sílvia Maria Batista de Souza.

Analisador: Prof.^o Dr.^o Idécio Nogueira da Silva.

Assis
2011

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à Deus, a minha mãe
Lioni, a meu pai José e minha irmã Cíntia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado força e capacidade para concluir este trabalho e me ajudado a superar todos obstáculos, sem o Qual não sou nada.

Aos meus pais, Lioni e José, pois sem eles este trabalho e muitos dos meus sonhos não se realizariam.

A minha irmã Cíntia que sempre teve paciência e confiança que tudo iria dar certo.

Ao Matheus, uma pessoa especial em minha vida, que mesmo estando sempre longe me apoiou e incentivou.

A todos meus colegas desta Instituição em especial à Daniel Galvão, Joelma Lopes, Aline Clarinda, Ana Paula Salatine, Luiz Roberto Zardetto e Raphael.

A minha amiga Aline da Silva Virgolino, que sempre esteve ao meu lado nos momentos engraçados, tristes e alegres.

A minha orientadora Professora Silvia Maria Batista de Souza, pela paciência e estímulo transmitido durante o trabalho.

Enfim, agradeço a todos que colaboraram direta ou indiretamente, na execução deste trabalho.

“Porque, onde estiver o vosso tesouro, ali
estará também o vosso coração”.

Mateus 6:21

RESUMO

A pele é constituída de diferentes tipos de células, responsáveis pela conservação da sua estrutura normal. Com o passar dos anos a pele sofre envelhecimento cronológico cutâneo e o uso de vitaminas é indicado para o tratamento, basicamente na prevenção ou evitando alterações. A vitamina E é utilizada como um antioxidante natural e vem sendo utilizada para retardar o envelhecimento, o óleo de oliva além de ser um antioxidante tem grande ação hidratante e vem sendo utilizado em cosméticos. As emulsões são os veículos ideais para diversas aplicações cosméticas e farmacêuticas, pois reúnem qualidades estéticas e funcionais, como a solubilização de componentes hidro e lipofílicos, mas devem demonstrar estabilidade física sob as mais variadas condições. O objetivo deste trabalho foi a produção de uma emulsão contendo óleo de oliva e a vitamina E, estudar suas propriedades físico-químicas tais como, pH aparente, densidade, sua estabilidade em diferentes condições de temperatura. Foram preparadas três emulsões em seguida foram feitas as análises físico-químicas tais como: determinação de pH, teste de centrifuga e densidade. Não obteve através das análises alterações organolépticas e todas apresentaram brilho, coloração leitosa e odor característico, em todo período que foram analisadas. Conclui-se que o teste de estabilidade e o teste de centrifuga não apresentaram nenhuma modificação. Foi observado uma ligeira diminuição no pH, mas é necessário um estudo com período de tempo maior para concluir a formação de hidroperóxido da fase oleosa.

Palavras-chave: emulsão; óleo de oliva; vitamina E.

ABSTRACT

The skin consists of different types of cells responsible for retention of its normal structure. Over the years the skin undergoes chronological aging skin and the use of vitamins is indicated for the treatment, primarily in preventing or avoiding changes. Vitamin E is used as a natural antioxidant and has been used to slow the aging process, the olive oil in addition to being an antioxidant has great moisturizing and has been used in cosmetics. Emulsions are the ideal vehicle for various cosmetic and pharmaceutical applications, because they bring together aesthetic and functional qualities, such as solubilization of hydro- and lipophilic components, but must demonstrate physical stability under the most varied conditions. A objective of this study was to produce an emulsion containing olive oil and vitamin E to study their physicochemical properties such as apparent pH, density, stability at different temperature conditions. We prepared three emulsions were then made the physical-chemical analysis such as pH determination, centrifuge testing and density. Not obtained through the analysis and all showed organoleptic changes brightness, color and milky odor throughout the period analyzed. It is concluded that the stability test and the test centrifuge showed no change. We observed a slight decrease in pH, but you must study with a longer time to complete the formation of hydroperoxide in the oil phase.

Keywords: emulsion, olive oil, vitamin E.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Estrutura da pele.....	17
Figura 2	– Fase dispersa e fase contínua de emulsões.....	20
Figura 3	– Representação dos tensoativos.....	21
Figura 4	– Estrutura de micela normal e reversa.....	22
Figura 5	– Estrutura química da vitamina E.....	26
Figura 6	–Estrutura alfa tocoferol.....	26
Figura 7	– Mecanismo de lipoperoxidação.....	27
Figura 8	– Mecanismo de ação do alfa tocoferol.....	27
Figura 9	– Preparação da emulsão. Aquecimento das fases (a). Homogeneização (b).....	41
Figura 10	– Emulsões após centrifugação.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	-Composição percentual de ácidos graxos.....	30
Tabela 2	- Classificação das dispersões coloidais em relação ao estado físico do dispersante e do disperso.....	34
Tabela 3	- Nome dos reagentes,fórmula estrutural e propriedades.....	39
Tabela 4	- Resultado pH aparente.....	45
Tabela 5	- Resultados densidade depois de 24 horas.....	46

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	14
2.	PELE.....	16
3.	ENVELHECIMENTO.....	18
4.	EMULSÃO.....	20
4.1	CLASSIFICAÇÃO DAS EMULSÕES.....	22
4.1.1	Macroemulsão.....	22
4.1.2	Miniemulsão.....	22
4.1.3	Microemulsão.....	23
4.1.4	Emulsões Múltiplas.....	23
5.	VITAMINAS.....	24
5.1	VITAMINAS E.....	25
6.	ÓLEO DE OLIVA.....	29
7.	ESTABILIDADE NOS PRODUTOS COSMÉTICOS.....	32
8.	MISTURAS COLOIDAI-ENSINO DE COLÓIDES NO ENSINO MÉDIO.....	33
8.1	FASE DISPERSA E DISPERSANTE DAS MISTURAS COLOIDAI.....	33
8.2	CLASSIFICAÇÃO DAS MISTURAS COLOIDAI.....	33
8.2.1	Classificação em relação ao estado físico do dispersante e do disperso.....	34
8.2.2	Classificação em relação à afinidade com água.....	35
8.2.3	Classificação em relação à natureza das partículas dispersas....	35
8.3	PROPRIEDADES DA MISTURA COLOIDAL.....	36
8.3.1	Efeito <i>Tyndall</i>.....	36
8.3.2	Movimento <i>Browniano</i>.....	36
8.3.3	Cargas das micelas.....	36
8.4	AULA EXPERIMENTAL-PREPARAÇÃO DE MAIONESE.....	37

9.	METODOLOGIA.....	38
9.1	MATERIAIS.....	38
9.2	REAGENTES.....	38
9.3	EQUIPAMENTOS.....	38
9.4	COMPOSIÇÃO DA EMULSÃO.....	39
9.5	PREPARAÇÃO DAS EMULSÕES.....	41
9.5.1	Primeira emulsão.....	41
9.5.2	Segunda emulsão.....	42
9.5.3	Terceira emulsão.....	42
9.6	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS.....	42
10.	MÉTODOS, FÍSICO-QUÍMICO.....	43
10.1	DETERMINAÇÃO DO pH APARENTE.....	43
10.2	TESTE DE CENTRÍFUGA.....	43
10.3	DENSIDADE.....	43
11.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	44
11.1	TESTE DE CENTRIFUGAÇÃO.....	44
11.2	DETERMINAÇÃO DO pH APARENTE.....	45
11.3	DENSIDADE.....	46
12.	CONCLUSÃO.....	47
	REFERÊNCIAS	48

1. INTRODUÇÃO

A pele é o maior órgão do corpo humano, constituída de diferentes tipos de células que não estabelecem dependência entre si sendo responsáveis pela conservação da sua estrutura normal. Ela é considerada um órgão complexo onde ocorrem interações celulares e moleculares que são reguladas de modo preciso para administrar muitas das agressões oriundas do meio ambiente (HIRATA; SATO; SANTOS, 2004).

Com o passar dos anos a pele sofre envelhecimento cronológico cutâneo, surgindo algumas alterações do material genético causadas por fatores enzimáticos, mudanças protéicas e a diminuição da proliferação celular. Em virtude disso o tecido perde sua elasticidade natural, sua função reguladora de trocas gasosas e a multiplicação do tecido se torna insuficiente (HIRATA; SATO; SANTOS, 2004).

De acordo com Batistela (2007), o envelhecimento da pele pode ser dividido em dois elementos: envelhecimento intrínseco, que ocorre em virtude da senescência genética e o extrínseco, causado por efeitos ambientais.

O uso das vitaminas é indicado em tratamentos de doenças de pele, basicamente na prevenção ou retardando ou evitando as alterações ocasionadas pelo envelhecimento (ALMEIDA, 2008).

A vitamina E é uma importante vitamina usada nos produtos cosméticos, pois é um antioxidante natural e pode ser encontrada em variadas frutas, verduras, em óleos vegetais e no gérmen de trigo (ALMEIDA, 2008).

Existem também outros compostos com ação antioxidante como exemplo o óleo de oliva, que está sendo muito utilizado nos cosméticos por sua ação hidratante (FRACASSO, 2010).

Muito utilizadas nas aplicações cosméticas e farmacêuticas, as emulsões agrupam qualidades estéticas e funcionais, como a solubilização de componentes hidrofílicos e lipofílicos na mesma formulação, além de possuírem aparência elegante e serem

agradáveis ao toque elas também se espalham e liberam ingredientes ativos sob a pele (BARZOTTO *et al*, 2009;).

Outro fator importante apresentado pelas emulsões é a estabilidade física sob as mais variadas condições. Realizar o estudo da estabilidade permite fornecer indicações sobre a maneira como as emulsões irão se comportar de acordo com o intervalo de tempo, com as condições que irão ser submetidas, tornando possível o desenvolvimento da formulação e do material de acondicionamento adequado. Podendo ser possível o aperfeiçoamento das fórmulas estimando o prazo de validade e ainda permite o auxílio na monitoração da estabilidade organoléptica, físico-química (BARZOTTO *et al*, 2009; PRESTES *et al*. 2009).

Este trabalho teve como objetivo realizar a produção de uma emulsão contendo óleo de oliva e a vitamina E, estudar suas propriedades físico-químicas tais como, pH aparente, densidade, e sua estabilidade em diferentes condições de temperatura.

2. PELE

A pele humana é um órgão complexo, possuindo como principais funções a realização das interações celulares e moleculares reguladas de forma correta a fim de mediar os efeitos causados pelo meio ambiente e a proteção do organismo das ações de agentes físicos, químicos e biológicos e também de microorganismos patogênicos (HIRATA, SATO, SANTOS, 2004; BABY *et al*, 2008).

Por ser uma importante barreira contra a penetração de substâncias exógenas a pele humana torna-se um fator que limita a ação de substâncias com fins terapêuticos e cosméticos quando aplicados topicamente (HADGRAFT, 2001; HADGRAFT, 2004; WILLIAMS, BARRY, 2004).

A formação da pele se divide em três camadas: a epiderme, a derme e a hipoderme (Figura 1). A epiderme é a camada mais externa composta pela queratina (proteína fibrosa secundária constituída por 15 aminoácidos) sendo recoberta por uma fina camada de gordura que auxilia na impermeabilização da pele contra a entrada de água. A derme é a camada intermediária possuindo em sua composição colágeno (proteína formada por três aminoácidos) e elastina (proteína que liga a pele aos tecidos musculares). Já a hipoderme é a camada mais profunda sendo formada por várias proteínas fibrosas e por polissacarídeos sulfatados tendo como função realizar a ligação entre as camadas externas da pele e os tecidos musculares, conjuntivos dos órgãos internos (GALEMBECK, CSORDAS, 2010).

A capacidade de hidratação da pele diminui com o passar dos anos em virtude da constante exposição a agentes que a agridem, a deficiência do metabolismo, ao envelhecimento das fibras de colágeno e elastina, dentre outros. Buscando melhorar o aspecto da pele, faz o uso de cosméticos hidratantes que aumentam a capacidade de retenção de água do estrato córneo (superfície da epiderme que apresenta uma camada de células mortas queratinosas) (TAKOAKA *et al*, 2010; CHORILLI *et al*, 2007).

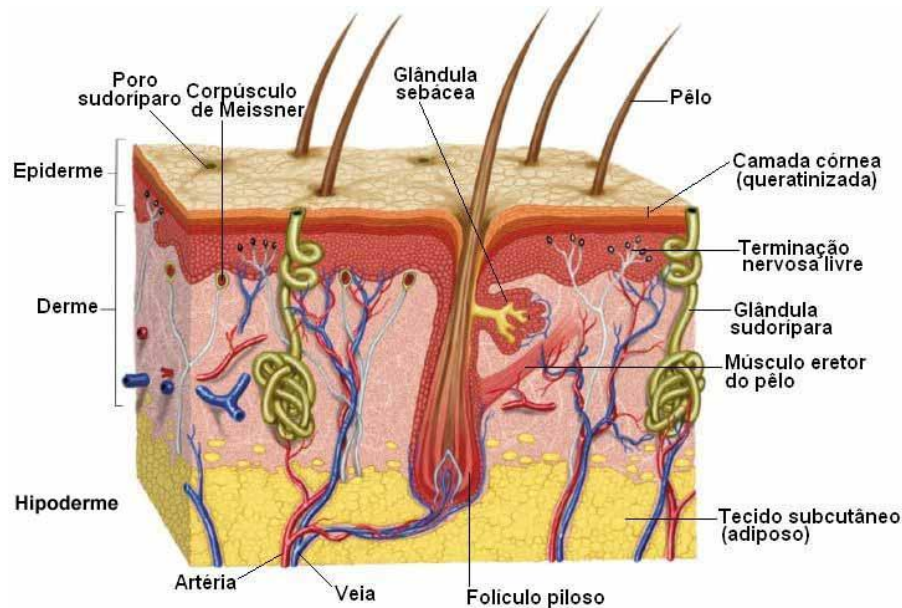


Figura 1 - Estrutura da pele (In: www.afh.bio.br)

Seu pH encontra-se levemente ácido em torno de 4,6-5,8 o que acaba por contribuir para que haja uma proteção bacteriana e fungicida em toda superfície da pele. Outra característica é o fato das secreções cutâneas da pele apresentarem uma capacidade tamponante sendo uma propriedade importante tendo em vista que o pH da pele é freqüentemente alterado devido o uso de produtos tópicos inadequados (LEONARDI, GASPAR,CAMPOS, 2002).

Para a pele manter-se sempre saudável, macia, flexível e com elasticidade tem que haver um equilíbrio para sua hidratação, o organismo tem que ter uma habilidade para renovação celular e as substâncias que constitui a epiderme (COSTA *et al.*, 2004).

A busca pela grande maioria das pessoas é sempre manter a beleza da pele, tornando-a mais jovem, contribuindo assim para satisfação pessoal (BARBA, RIBEIRO, 2009).

3. ENVELHECIMENTO

Envelhecer é um processo natural que ocorre desde que nascemos e causa modificações biológicas, psicológicas e sociais. O envelhecimento pode ser explicado por dois fatores: o envelhecimento intrínseco sendo o desgaste natural do organismo e o extrínseco ou fotoenvelhecimento, ou seja, a exposição durante o curso da vida pela radiação ultravioleta do sol. Atualmente a indústria cosmética tem pesquisado novos produtos naturais ou sintéticos que visam minimizar o envelhecimento da pele diminuindo manchas e rugas (BARBA, RIBEIRO, 2009).

Com o passar dos anos a pele se torna mais fina, pálida, seca, aumentando as rugas e ocorre pigmentação desordenada. A pele perde a firmeza e as suas características mecânicas (HIRATA; SATO; SANTOS, 2004; BATISTELA, CHORILLI, LEONARDI, 2007).

As maiores causas do envelhecimento cutâneo é a desordem do mecanismo de defesa antioxidante, resultando em doenças de pele. Recentemente, estudos comprovam que 80% da causa do envelhecimento são ocasionados pelos raios ultravioletas e radicais livres, podendo ser prevenidos com o uso de produtos que contenham ativos hidratantes, como filtro solar e vitaminas (SCOTTI *et al.*, 2007; ALMEIDA, 2008).

Segundo Souza (2009), os radicais livres são moléculas instáveis e bastante reativos causando danos em membranas, proteínas e DNA contribuindo para a perda da qualidade de órgãos e tecidos.

Durante os processos metabólicos a produção de radicais livres é contínua. Isso leva ao desenvolvimento de mecanismo de defesa antioxidante que limita os níveis intracelulares e impede a indução de danos. Portanto, as substâncias antioxidantes são agentes responsáveis pela inibição e redução das lesões causadas pelos radicais livres nas células (BIANCHI, ANTUNES, 1999).

Para manter a saúde da pele a aplicação de cosméticos é um recurso muito importante podendo deixá-la hidratada e nutrida, podendo corrigir imperfeições e

prevenir ou retardar o aparecimento de sinais do envelhecimento (SCHMALTZ; SANTOS; GUTERRES, 2005).

4. EMULSÃO

Emulsão é um sistema disperso constituído de dois líquidos no mínimo, que não são miscíveis entre si. Apresenta duas fases, uma de água e outra de um líquido oleoso. As emulsões são compostas por fase aquosa, fase oleosa e agente emulsificante (tensoativos) (NOGUEIRA, 2001; FRACASSO, 2010).

Um dos líquidos indica a fase contínua, dispersante ou externa enquanto o outro é denominado a fase interna ou dispersa (Figura 2). As emulsões podem ser classificadas em: emulsão água em óleo (A/O) e óleo em água (O/A) dependendo da fase externa (NOGUEIRA, 2001; PIANOVSKI *et al*, 2008).

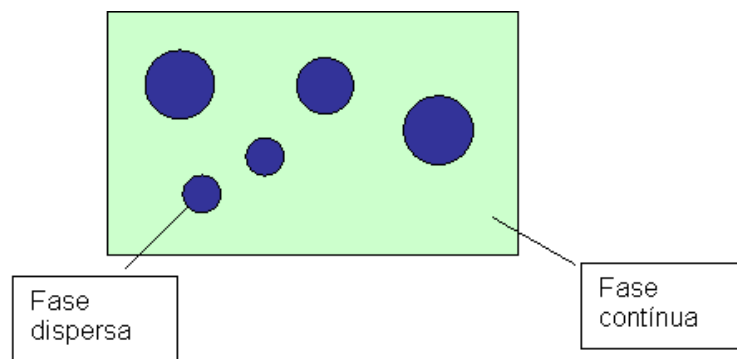


Figura 2 - Fase dispersa e fase contínua de emulsões
(In: www.qgsquimica.com.br)

As emulsões denominadas O/A (óleo em água) apresentam a fase óleo emulsionada na fase aquosa, a fase aquosa é a fase contínua e a fase óleo dispersa sob a forma de gotículas e quando temos a fase óleo como fase contínua e a fase aquosa dispersa no meio sob forma de gotículas a emulsão é denominada A/O (água em óleo) (ALVES, 2004). As emulsões mais empregadas são as do tipo O/A e por serem menos oleosas são mais agradáveis para o uso em loções, leites e cremes e por isso são utilizadas como produtos hidratantes usados durante o dia, enquanto as emulsões A/O por possuírem característica gordurosa são predominantemente

utilizadas em creme hidratantes noturnos (PROENÇA *et al.*, 2006; RINALDI *et al.*, 2007).

Os agentes emulsivos (tensoativos) servem para estabilizar as emulsões possuindo a propriedade de diminuir a tensão interfacial entre o óleo e a água, os tensoativos são substâncias, que possuem em sua estrutura uma parte hidrofóbica e uma parte hidrofílica (Figura 3) (FRACASSO, 2010).

A parte hidrofóbica ou lipofílica do tensoativo é responsável pela solubilidade em óleo, o grupo hidrofílico é altamente polar sendo solúvel em água (ROSSI *et al.*, 2006).

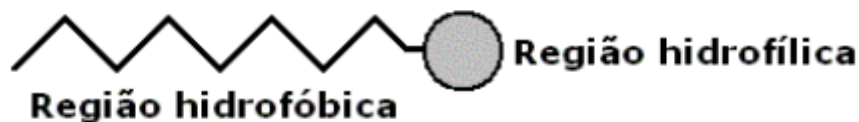


Figura 3 - Representação dos tensoativos (FRACASSO, 2010)

Há emulsões múltiplas, como água-óleo-água (A/O/A) onde pequenas partículas de água estão englobadas dentro de partículas oleosas maiores e estas partículas oleosas estão dispersas em água. Da mesma forma é possível formar emulsões O/A/O (ZANON, 2010).

As micelas (Figura 4) são unidades estruturais das emulsões. Elas se formam pela dispersão em gotículas da fase de menor proporção onde estão envolvidas por uma camada de agente emulsificante, no interior das micelas encontra a fase interna dispersa com gotículas fracionadas e separadas entre si em relação à fase externa de maior proporção (PROENÇA, *et al.*, 2006).

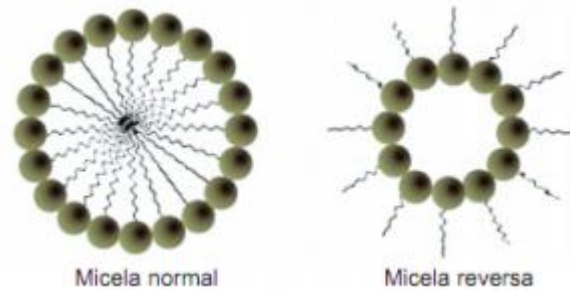


Figura 4. Estrutura de micela normal e reversa
 (In: <http://enadepucrs.uni5.net/enadepucrs/prova-quimica>)

Do ponto de vista tecnológico a principal propriedade física das emulsões é sua estabilidade, o choque entre as gotículas da fase dispersa pode causar a sua junção o que ocasiona na formação de glóbulos maiores levando a fase dispersa a se tornar contínua separando da dispersão por uma única interface isso é chamado de coalescência (RINALDI *et al.*, 2007).

Dependendo do constituinte das emulsões a viscosidade pode variar, podendo obter preparações mais fluidas (loções) ou semi-sólidas (cremes e ungüentos) (ZANON, 2010).

4.1 CLASSIFICAÇÕES DAS EMULSÕES.

As emulsões quanto ao tamanho das partículas da fase dispersa podem ser classificadas em macroemulsão, miniemulsão, microemulsão e emulsão múltiplas (CUNHA,2007).

4.1.1 Macroemulsão.

Apresentam coloração branca possuindo gotas maiores que 400 nm (ARANTES, 2009).

4.1.2 Miniemulsão.

Apresentam aparência branco-azulada possuindo gotas entre 100nm e 400nm de tamanho (ARANTES, 2009).

4.1.3 Microemulsão.

Estas emulsões têm coloração transparente possuindo gotas inferior a 100 nm de tamanho (ARANTES,2009).

4.1.4 Emulsões múltiplas.

Apresentam gotas de um líquido disperso em gotas maiores de outro líquido e essas partículas representam uma emulsão.

5. VITAMINAS

Em 1911 Casimir Funk denominou por vitamina um produto tendo um grupo funcional amina que diminuía a doença conhecida como beribéri, famosa entre os marinheiros japoneses, esse produto era obtido através da casca e película do arroz (ALMEIDA, 2008).

As vitaminas são chamadas de micronutrientes, pois são consumidas na dieta humana em quantidades de ordem de miligramas ou microgramas por dia, diferentemente dos macronutrientes como proteína, carboidrato e gordura que são necessários em grandes quantidades na dieta por promoverem energia, serem precursores orgânicos de muitos componentes corporais e fornecerem aminoácidos para a síntese de proteínas. As maiores das vitaminas funcionam como componentes de coenzimas (LEHNINGER, 1989).

É importante que haja o consumo adequado das vitaminas e dos minerais essenciais para o funcionamento do organismo, pois eles são os responsáveis pela manutenção das diversas funções metabólicas do organismo. Sendo assim quando ocorre uma ingestão deficiente desses micronutrientes as chances de que ocorra a carência nutricional são bastante elevadas levando a inúmeras manifestações patológicas amplamente conhecidas (MELENDEZ *et al.*, 1997).

As vitaminas são indispensáveis ao bom funcionamento do organismo tornando possíveis numerosas transformações dos macronutrientes. As vitaminas não são sintetizadas pelos seres vivos devem, portanto, serem obtidas por meio de os alimentos ou suplementos alimentares (PAIXÃO; STAMFORD, 2004; LEHNINGER, 1989).

Comumente as vitaminas se classificam em dois grupos com base em sua solubilidade. Elas podem ser vitaminas lipossolúveis e vitaminas hidrossolúveis. As primeiras são divididas em quatro tipos de vitaminas: A, D, E, K; e as hidrossolúveis envolvem as vitaminas do complexo B e o ácido ascórbico (BRICARELLO, GOULART, 1999).

Na indústrias cosméticas várias vitaminas são utilizadas nas formulações cosméticas e dermatológicas entre as quais as vitaminas A, C, E e pantenol (pró-vitamina B5), vem tendo um grande destaque (JUNIOR, 2010).

Apesar de todas essas vitaminas serem de extrema importância ao organismo, destacamos a vitamina E como sendo uma das mais utilizadas nos produtos cosméticos, por ter além de outras propriedades um caráter umectante e ser um importante neutralizador de radicais livres. A vitamina E juntamente com a vitamina A e as ceramidas são classificadas como substâncias ativas muito usadas nos hidratantes com formulação para o antienvhecimento (LEONARDI; GASPAR; CAMPOS, 2002).

5.1 VITAMINA E

Em 1922, o professor de bioquímica da universidade da Califórnia Dr. Herbert Evans descobriu a vitamina E. O nome tocoferol veio da necessidade dessa vitamina nos processos normais de reprodução em ratos, que do grego significa toco = parto, phercin = levar adiante e ol = pela natureza alcoólica da substância (ALMEIDA, 2008).

O termo “Vitamina E” é utilizado para designar oito diferentes compostos, nomeados α -, β -, γ - e δ - tocoferóis e tocotrienóis, sendo a forma mais ativa o α -tocoferol (Figura 6) (GUINAZI *et al.*, 2009; FOGAÇA, SANT’ANA, 2009; SOUZA *et al.*, 2007).

Os tocoferóis e os tocotrienóis existem de diversas formas de isômeros que diferem na estrutura de acordo com o número e a localização de grupos substituintes no anel cromanol (Figura 5) (GUINAZI *et al.*, 2009).

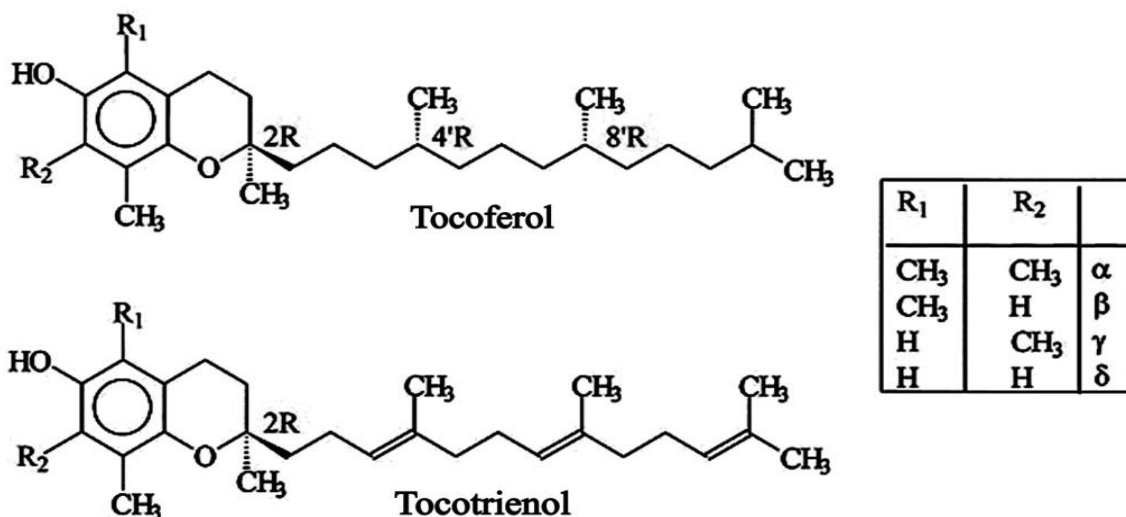
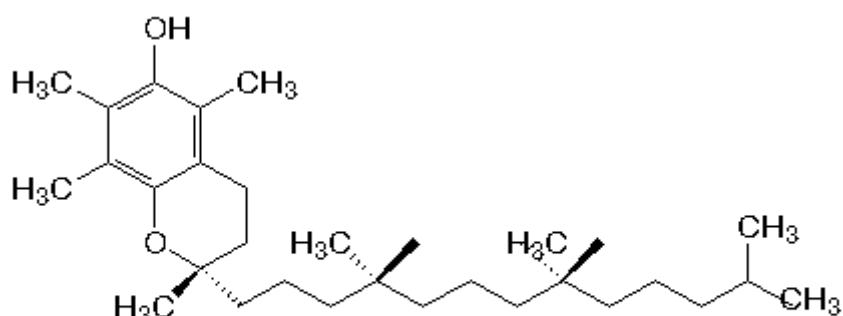


Figura 5 – Estrutura química da vitamina E (GUINAZI *et al.*, 2009).

As principais fontes da vitamina E são: óleo de gérmen de trigo, óleo de soja, semente de girassol, óleo de semente de algodão, óleo de milho (ALMEIDA, 2008; BIANCHI, ANTUNES, 1999).



Vitamin E (α-tocopherol)

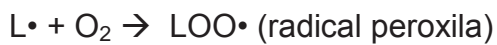
Figura 6 - Estrutura α-tocopherol
(In:<http://www.infoescola.com/bioquimica/vitamina-e/>).

A Vitamina E é considerada uma substância antioxidante. É capaz de inibir a deterioração lipídica impedindo a formação de hidroperóxidos. O mecanismo de lipoperoxidação (Figura 7) é uma reação em cadeia, caracterizada pelas etapas de

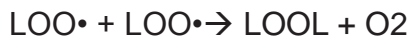
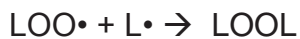
iniciação, propagação e terminação. Os tocoferóis por possuírem essa característica de antioxidante natural, vem sendo muito estudados pelos pesquisadores para indústria de alimentos, farmacêutica e cosmética (BATISTA, COSTA, SANT'ANA, 2007; CONEGLIAN *et al.*, 2011).



Iniciação: Seqüestro do hidrogênio do ácido graxo poliinsaturado da membrana celular.



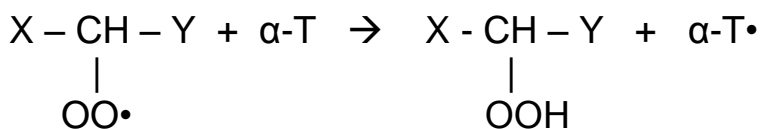
Propagação: o L• reage com o O₂, resultado em LOO•. Este novamente seqüestra hidrogênio do ácido poliinsaturado, gerando o segundo L•.



Terminação: autodestruição de radicais formados na etapa de propagação.

Figura 7: Mecanismo de lipoperoxidação (BATISTA, COSTA, SANT'ANA, 2007)

O tocoferol impede a formação de novos radicais livres, reagindo com o radical peroxil e interrompe a reação em cadeia (Figura 8) (ADITIVOS E INGREDIENTES, 2011).



radical
peroxil

α-tocoferol

hidro-peroxil

radical
tocoferoxil

Figura 8: Mecanismo de ação do alfa-tocoferol.

Através do ácido ascórbico ou pela glutathiona reduzida (GSH), o radical tocoferoxil se regenera em tocoferol (ADITIVOS E INGREDIENTES, 2011).

As formas utilizadas pela indústria cosmética e denominadas como sendo antioxidantes é o α -tocoferol que é também muito encontrado nos tecidos e no plasma (BIANCHI, ANTUNES, 1999).

A vitamina E é utilizada em produtos como filtros solares. O acetato de α -tocoferol é o mais empregado por estar na forma de éster e ser mais estável que o tocoferol livre, combatendo a ação dos radicais livres sobre os lipídios da membrana celular (LEONARDI, GASPAR, CAMPOS, 2002; SASSON, 2006).

6. ÓLEO DE OLIVA

Popularmente conhecida como árvore da eternidade, por durar em média 500 anos, a oliveira teve o início de seu cultivo no Mediterrâneo por volta de 5000 anos antes de Cristo espalhando-se posteriormente para a Palestina, Israel, Síria, Turquia, Chipre e Egito até chegar na Itália, África e França (CAMPOS, 2010; PEREIRA, 2008).

Do fruto da oliveira se extrai o óleo de oliva que pode ser classificado em virgem, extra-virgem ou azeite de oliva propriamente dito. O azeite virgem é extraído pela forma física e deve ter acidez menor que 2%, o extra-virgem é obtido pela primeira pressão e sua acidez não deve ser superior que 0,8%; já o azeite de oliva é a mistura do óleo virgem com o extra-virgem tendo sua acidez de até 1% (PEREIRA, 2008).

A obtenção tradicional do óleo de oliva se faz por meio do esmagamento das azeitonas, que permite assim a separação do azeite e da água do material sólido sendo separado por decantação. Já o método moderno utiliza centrifugas que fazem a separação do óleo através do processo chamado maraxar onde a azeitona fica de 30 a 40 minutos sendo homogeneizada permitindo assim o agrupamento de pequenas gotas de óleo (LOPES-FERIA et al., 2006).

Na composição do óleo de oliva encontramos a gordura monoinsaturada, algumas vitaminas tais como A, D, K e E, e polifenóis que são antioxidantes potencialmente importantes (FRACASSO, 2010).

Na Tabela 1 apresentam as composições de ácidos graxos em comprovações efetuadas por diferentes autores sobre o óleo de oliva, na Califórnia, Itália e Espanha (Jameison), Argentina (Cattaneo) e outras regiões (Jaocs) (ABOISSA ÓLEOS VEGETAIS, 2004).

Ácidos Graxos/ Autores	Jamieson (A)	Jaocs (B)	Cattaneo (C)
Saturados			
14:0 Mirístico	Vest.	0.002	0.8
16:0 Palmítico	8,5	12,1	15,2
18:0 Esteárico	1,9	2,7	1,3
20:0 Araquídico	0,16	0,5	0,8
Mono-insaturado			
16:1 Palmitoléico	Vest	0,9	2,2
18:1 Oléico	82,6	71,8	63,8
Poli-insaturado			
18:2 linoléico	5,1	10,2	13,6
18:3 linolênico	vest	0,7	Vest
Composição média			
Saturados	10,56	15,3	18,1
Mono-insaturados	82,6	72,7	66
Poli-insaturados	5,1	10,9	13,6
Total insaturados	87,7	83,6	79,6
Relação Sat/Insat	1/8.3	1/5.46	¼.4
Relação Oléico/Linoléico	16. 1/1	7/1	4.69/1

Tabela 1 – Composição percentual de ácidos graxos (ABOISSA ÓLEOS VEGETAIS, 2004).

As indústrias cosméticas utilizam o óleo de oliva devido ao alto teor de ácidos graxos, grande poder de hidratação e também por apresentarem características antioxidantes (PEREIRA, 2008).

Isso remete a uma tendência do mercado cosmético que vem investindo muito no desenvolvimento de produtos com grande número de componentes naturais, principalmente os que são de origem vegetal, pois assim exploram racionalmente a biodiversidade (FERRARI *et al.*, 2007).

7. ESTABILIDADE NOS PRODUTOS COSMÉTICOS

Ao estudar as propriedades dos produtos cosméticos adquirem-se informações que mostram o grau de estabilidade relativa das preparações nas variadas condições em que estão sujeitos desde sua fabricação até o término de sua validade (ANVISA).

Os produtos manipulados passam por um controle de qualidade visando a sua credibilidade, garantindo para o consumidor eficácia e segurança. Um dos métodos de avaliação da qualidade de um produto cosmético é através do estudo da estabilidade determinando o período de tempo que o produto mantém suas características iniciais (PROENÇA, 2006)

Segundo a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) o estudo da estabilidade de produtos cosméticos contribui para:

- orientar o desenvolvimento da formulação e do material de acondicionamento adequado;
- fornecer subsídios para o aperfeiçoamento das formulações;
- estimar o prazo de validade e fornecer informações para a sua confirmação;
- auxiliar no monitoramento da estabilidade organoléptica, físico-química e microbiológica, produzindo informações sobre a confiabilidade e segurança dos produtos.

8. MISTURAS COLOIDAIS – ENSINO DE COLÓIDES NO ENSINO MÉDIO.

O presente trabalho deve ser apresentado para o ensino médio abrangendo o tema de misturas coloidais, sendo trabalhado com aula expositiva e experimental no 2º Ano do ensino médio. Explicando aos alunos o que é um sistema coloidal, suas classificações e suas propriedades.

O sistema coloidal apresenta as seguintes características: em sua maioria apresenta o aspecto turvo ou opaco, um dos componentes do sistema apresenta partículas com dimensões inferiores a 1000 nanômetros (1 nanômetro= 1 nm= 10^{-9} m) (BIANCHI,ALBRECHT,MAIA,2005).

Os sistemas coloidais ou colóides estão presentes em nosso cotidiano das variadas formas como o uso de sabonetes, xampu, cremes, loções, pasta de dente, chocolate, leite, maionese, manteiga, cerveja, geléia de frutas além de neblina, nuvens e fumaça, verificamos a importância dos sistemas coloidais e por esse motivo é essencial compreender o significado de disperso e dispersante nas misturas coloidais (JUNIOR, VARANDA, 1999).

8.1 FASES DISPERSA E DISPERSANTE DAS MISTURAS COLOIDAIS.

A mistura heterogênea de água e uma pequena quantidade de óleo quando agitada vigorosamente, o óleo fica disperso na forma de pequenas gotículas com dimensões de um sistema coloidal, isto é, inferior a 1000 nanômetros. Neste caso o dispersante é a água e o disperso é o óleo. Quando ocorre o contrário o óleo misturado com uma pequena quantidade de água, o óleo é o dispersante e o disperso a água (BIANCHI, ALBRECHT, MAIA, 2005).

8.2 CLASSIFICAÇÃO DAS MISTURAS COLOIDAIS.

8.2.1 Classificação em relação ao estado físico do dispersante e do disperso:

Dispersante	Disperso	Nome	Exemplo
gás	líquido	aerossol líquido	Neblina: gotículas de água dispersa no ar.
gás	sólido	aerossol sólido	Fumaça: partículas sólidas com dimensões coloidais dispersas no ar
líquido	gás	espuma	Espuma de sabão ou bolhas de sabão: nas espumas, a fase líquida (película da bolha) tem dimensões coloidais, enquanto o gás, no interior da película é o disperso
líquido	líquido	emulsão	Maionese: vinagre, óleo e gema de ovo batidos. A gema é constituída de proteínas (lecitinas) que promovem a interação entre o vinagre e o óleo.
líquido	sólido	sol	Creme dental: partículas com dimensões coloidais de substâncias antiácidas e outras que conferem sabor ao creme dental. Todas dispersas em meio aquoso

sólido	gás	espuma solida	Pedra-pomes: a fase dispersante é a solida. Nos micriporos da fase permanece o gás.
sólido	líquido	gel	Gelatina: as moléculas de proteínas se entrelaçam e confinam as moléculas de água nessa rede de moléculas protéicas.
sólido	sólido	suspensão sólida	Vidro colorido: vidro é a fase dispersante com partículas metálicas dispersas.

Tabela 2 – Classificação das dispersões coloidais em relação ao estado físico do dispersante e do disperso (BIANCHI, ALBRECHT, MAIA, 2005,p.362).

8.2.2 Classificação em relação à afinidade com a água.

a) Os colóides que apresentam afinidade com a água são denominados hidrófilos (hidro=água; filos=amigo). O exemplo desse tipo de colóides é a sílica-gel, empregada na absorção de umidade em embalagens de medicamentos e aparelhagem. (FRACASSO,2010).

b) São denominados hidrófobos os colóides que não possuem afinidade com a água (hidro=água; fobo=fuga). O exemplo é a prata coloidal, utilizada em revestimento interno de filtros caseiros, possuindo também ação bactericida (FRACASSO,2010).

8.2.3 Classificação em relação à natureza das partículas dispersas.

a) Colóide micelar: quando as partículas (micelas ou tagmas) são aglomerados de átomos, íons ou moléculas (FRACASSO,2010).

Exemplo: enxofre coloidal (S)_n na água.

b) Colóide molecular: quando as partículas são moléculas gigantes, macromoléculas (FRACASSO,2010).

Exemplo: amido (C₆H₁₀O₅)_n na água.

c) Colóide iônico: quando as partículas são íons gigantes (FRACASSO,2010).

Exemplo: proteínas ionizadas em água.

8.3 PROPRIEDADES DA MISTURA COLOIDAL

8.3.1 Efeito *Tyndall*

O Efeito *Tyndall* é um fenômeno da dispersão da luz. Pode ser visto utilizando uma fonte de luz com foco de pequeno diâmetro, um led (pequena lâmpada indicadora de painel- ou um laser- presentes em alguns chaveiros e canetas. Quando a luz propaga-se normalmente a solução é normal, mas quando há um espalhamento da luz a solução é coloidal (BIANCHI, ALBRECHT, MAIA, 2005).

8.3.2 Movimento *Browniano*

Chamamos de Movimento Browniano o movimento desordenado e contínuo das partículas. As micelas são bombardeadas pelas moléculas do dispersante, originando o seu movimento (FRACASSO,2010).

8.3.3 Cargas das micelas

As micelas são aglomerados de átomos e podem apresentar cargas elétricas positivas ou negativas devido à absorção de íons, ou seja, podem reter em sua superfície cátions ou ânions (FRACASSO,2010).

8.4 AULA EXPERIMENTAL- PREPARAÇÃO DE MAIONESE

O aluno poderá aprender com esta aula experimental a identificação de forma prática dos tipos de colóides e também identificar as aplicações dos colóides na sociedade. A aula será de 50 minutos com uma receita simples de maionese que contém, 1 gema, 1 colher de sopa de vinagre, 1 pitada de sal, ½ colher de sopa de mostarda e 250 mL de azeite. Mistura-se a gema, o vinagre, o sal e a mostarda e adiciona-se o azeite lentamente facilitando a formação da emulsão. Deverá explicar e olhar ao microscópio ou lupa gotículas de óleo dispersa numa massa. (<http://www.cienciaviva.pt/docs/maionese.pdf>).

9. METODOLOGIA

9.1 MATERIAIS

- Termômetro;
- Pipeta;
- Espátula;
- Proveta;
- Béquer;
- Frascos de plástico (bisnaga).

9.2 REAGENTES

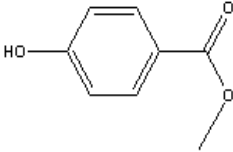
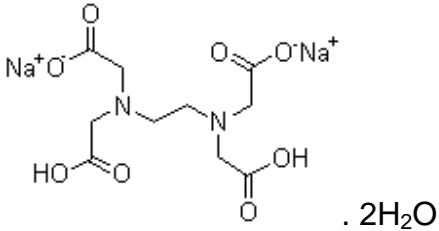
- Metil Parabeno (Nipagin – All Chemistry);
- Edetato Dissódico (EDTA dissodico Deg);
- Sorbitol líquido (Pharma Special);
- Propilenoglicol (Deg);
- Propil Parabeno (Nipazol - Purifarma);
- Óleo de oliva (LISBOA – acidez 1%);
- Cera paramul J (All Chemistry);
- Água destilada.
- Vitamina E

9.3 EQUIPAMENTOS

- Balança analítica (MARTE – mod. AY 220);
- Agitador magnético macro com aquecimento (QUIMIS – mod. Q261-22);
- pH metro digital (MS TECNOPON – mod. Mpa 210) ;
- Viscosímetro rotacional (QUIMIS - mod. 360M21);
- Agitador mecânico (ÉTICA);
- Estufa para cultura bacteriológica (TECNAL – mod. TE-39812).
- Centrifuga (TECNAL – mod.COMBATE).

9.4 COMPOSIÇÃO DA EMULSÃO

Na Tabela 3 é apresentado o nome dos reagentes utilizados, sua fórmula e propriedades.

Reagente	Fórmula Estrutural	Propriedades
Nipagim		Conservante solúvel em fase aquosa
EDTA		Quelante e antioxidante sinérgico

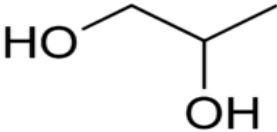
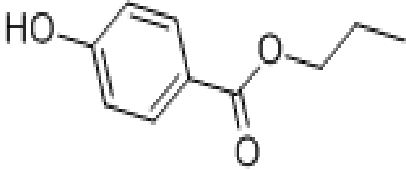
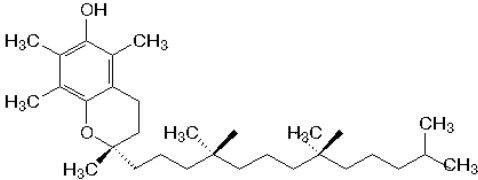
Sorbitol	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{HC}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{CH} \\ \\ \text{HC}-\text{OH} \\ \\ \text{HC}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	Umectante
Propilenoglicol		Umectante
Nipazol		Conservante solúvel em fase oleosa
Cera paramul	-base autoemulsionante não-iônica (álcool cetoestearílico e seus derivados etoxilados)	Emulsionante
Água Destilada	-	Veículo
Óleo de oliva	-	Lubrificante e hidratante
Vitamina E α -tocoferol		Antioxidante e umectante

Tabela 3- Nome dos reagentes, fórmula estrutural e propriedades (FRACASSO, 2010).

9.5 PREPARAÇÃO DAS EMULSÕES

9.5.1 Primeira Emulsão

Para a obtenção da primeira emulsão foram preparadas duas fases: aquosa e oleosa. Sendo um volume total de 300 mL de emulsão.

Fase aquosa: em um béquer foram misturados 0,15g de nipagin; 1,5g de EDTA; 7,4 mL de sorbitol; 9 mL de propilenoglicol e 250 mL de água destilada.

Fase oleosa: em um béquer foram misturados 0,15g de nipazol; e 15g da cera paramul.

As duas fases foram aquecidas com o auxílio de uma chapa aquecedora (Figura 9 a). Quando as duas fases atingiram a temperatura de 70° C, foram retiradas da chapa aquecedora e adicionou a fase aquosa na fase oleosa, e em seguida o sistema foi homogeneizado com o auxílio do agitador (Figura 9 b), até atingir temperatura de 40° C. Em seguida, a emulsão foi deixada em repouso por 24horas.



(a)



(b)

Figura 9 – Preparação da emulsão: Aquecimento das fases (a); Homogeneização (b).

9.5.2 Segunda Emulsão

Para o preparo da segunda emulsão foram utilizados os mesmos procedimentos, mas na fase oleosa adicionou 15 ml de óleo de oliva.

9.5.3 Terceira Emulsão

Para o preparo da terceira emulsão foram utilizados os mesmos procedimentos da segunda emulsão e na fase oleosa foram adicionados 15,2847g de vitamina E .

9.6 CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

As formulações foram avaliadas quanto à mudança na cor, odor ou coalescência espontânea das fases, por observação visual e olfativa.

10. MÉTODOS, FÍSICO-QUÍMICO

As análises físico-químicas foram estabelecidas pela determinação de pH, teste de centrifuga e densidade.

10.1 DETERMINAÇÃO DO pH APARENTE

Para avaliar o valor do pH inicialmente calibrou o eletrodo utilizando-se soluções tampão de 4,0 e 7,0 de referência. As emulsões foram imersas diretamente no eletrodo e determinou-se o pH nos tempos de 24 horas e 15 dias após as preparações.

10.2 TESTE DE CENTRÍFUGA

Pesaram-se três gramas das amostras as quais foram submetidas à centrifugação por trinta minutos.

10.3 DENSIDADE

Foi medido o peso da proveta de 50 mL com as emulsões e depois colocado 5 mL de cada amostra. Usando a fórmula obtemos a densidade em g/mL ou g/cm³.

11. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

No teste de estabilidade não foram observadas alterações organolépticas das emulsões estudadas. Todas apresentaram brilho, coloração leitosa e odor característico, em todo período que foram analisadas.

11.1 TESTE DE CENTRIFUGAÇÃO

Nenhuma das emulsões depois de 24 horas apresentou separação de fases (coalescência, cremação ou floculação) após centrifugação (Figura 10).



Figura 10 - Emulsões após centrifugação.

11.2 DETERMINAÇÃO DO pH APARENTE

Os valores de pH foram observados por um período de 15 dias. Os resultados são apresentados na Tabela 4. Observa-se que o pH após 24 horas da preparação das emulsões foram de 4,6. O pH foi medido após 15 dias em diferentes condições de temperatura. Na temperatura ambiente os resultados foram 4,51; 4,43 e 4,40, na temperatura de 10°C foi de 4,48; 4,40 e 4,46 e em estufa aproximadamente 40°C o resultado foi de 4,61; 4,58 e 4,6 como apresentado na Tabela 4. Todas as emulsões os resultados foram bastante favoráveis, pois as alterações de pH foram mínimas. Sugere um estudo com duração de 3 meses para analisar o pH em diferentes condições de temperatura e concluir a formação de hidroperóxido.

	Emulsão	Emulsão contendo óleo de oliva	Emulsão contendo óleo de oliva e vitamina E
Após 24 horas	4,6	4,6	4,6
Após 15 dias			
Ambiente (25°C)	4,59	4,53	4,58
Geladeira (10°C)	4,58	4,55	4,56
Estufa (40°C)	4,6	4,58	4,57

Tabela 4 - Resultado pH aparente.

11.3 DENSIDADE

Os valores da densidade podem ser observados na Tabela 5 e foram feitos após 24 horas.

Densidade	g/mL
Emulsão	1,022
Emulsão contendo óleo de oliva	0,9604
Emulsão contendo óleo de oliva e vitamina E	0,9656

Tabela 5 - Resultados densidade depois de 24 horas

12. CONCLUSÃO

As emulsões submetidas ao teste de estabilidade, no que se refere à cor, odor e aparência, independentemente das condições e períodos de armazenamento, não apresentaram nenhuma modificação.

O teste de centrifugação, objetivando verificar possíveis instabilidades, como: separação de fases, coalescência, demonstraram estáveis, não apresentando separação de fases.

No período de 15 dias as formulações não apresentaram alterações significativas nos valores de pH.

REFERÊNCIAS

Aboissa óleos vegetais. Disponível em: <http://www.aboissa.com.br/>. Acesso em 22 de out. De 2011.

ADITIVOS E INGREDIENTES, Pequena historia da vitamina E. Disponível em: http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/189.pdf. Acesso em: 15 de Nov. De 2011.

ALMEIDA, Mariana Mandelli de. **Determinação e Quantificação de vitaminas C e E associadas em produtos cosméticos,** 2008. 83p. Dissertação (Mestrado)- Departamento de Farmácia- Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9139/tde-30102008-154631/>. Acesso em: 03 de mai. de 2011.

ALVES, Davidson Willans da Silva. **Novas formulações de lubrificantes a partir de óleos básicos regionais.** 2004. 40p. Monografia-UFRN,RN, Natal, 2004. Disponível em:<http://www.anp.gov.br/CapitalHumano/Arquivos/PRH14/Davidson-Willans-da-Silva-Alves_PRH14_UFRN_G.pdf>. Acesso em: 16 de jul. de 2011.

Anatomia e Fisiologia Humana. Disponível em: <www.afh.bio.br>. Acesso em 12 de jul.de 11.

ANVISA.Disponivel em: <http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/series/cosmeticos.pdf>>. Acesso em: 20 de jul. de 2011.

ARANTES, Gabriela Alves Tucunduva. **Desenvolvimento de Microemulsão para Encapsular Aloe Vera.** 2009, 39p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) FEMA. Assis.

BABY, et al. Estabilidade e estudo de penetração cutânea in vitro da rutina veiculada em uma emulsão cosmética através de um modelo de biomembrana alternativo. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas,** v. 44, n. 2, abr./jun, 2008. p. 233-248. Disponível em<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151693322008000200009&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 17 de jun. de 2011.

BARBA, Juliane de, RIBEIRO, Elisiê Rossi. Efeito da Microdermoabrasão Facial. **Revista Eletronica Inspirar**, v.1, n.1, jun/jul,2009. p.1-47. Disponível em: <www.inspirar.com.br>. Acesso em 26 mai. 2011.

BRICARELLO, Liliana Paula; GOULART, Rita Maria Monteiro. O papel das vitaminas em lactentes e crianças. **Revista brasileira de medicina pediatria moderna**, v.10, n. 35, out, 1999. p. 797-8, 800, 803-4. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=263070&indexSearch=ID>>. Acesso em: 07 de jul. de 2011.

BARZOTTO et al, 2009. Estabilidade de emulsões frente a diferentes técnicas de homogeneização e resfriamento. **Revista Visão Acadêmica**, v.10, n.2, Jul. - Dez./2009. p. 36-42. Disponível em: <<<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/academica/article/viewArticle/21333>>>. Acesso em: 14 de jun. de 2011.

BATISTA Ellen Cristina da Silva; COSTA André Gustavo Vasconcelos; SANT'ANA Helena Maria Pinheiro. Adição da vitamina E aos alimentos: implicações para os alimentos e para a saúde humana. **Revista Nutrição**, v.20, n.5, Sept./Oct, 2007. p. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141552732007000500008&script=sci_arttext>. Acesso em: 20 de jul. de 2011.

BATISTELA, Mônica Antunes; CHORILLI, Marlus; LEONARDI, Gislaine Ricci, 2007 Abordagens no estudo do envelhecimento cutâneo em diferentes etnias. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 2, n. 88, 2007. p. 59-62. Disponível em: <http://www.revbrasfarm.org.br/pdf/2007/RBF_V88_N2_2007/PAG59a62_ABORDA GENS.pdf>. Acesso em: 15 de jun. de 2011.

BIANCHI, José Carlos de Azambuja; ALBRECHT, Carlos Henrique; MAIA, Daltamir Justino. **Universo da Química**, 1. ed. São Paulo: Editora FTD, 2005.

BIANCHI, Maria de Lourdes Pires; ANTUNES, Lusânia Maria Gregg. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Revista Nutrição**, v. 2, n. 12, maio/ago, 1999. p. 123-130. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v12n2/v12n2a01.pdf>>. Acesso em 26 de mai. de 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos**, Uma abordagem sobre ensaios físicos e químicos, Ed. ANVISA, Brasília, 2007. Disponível em:

http://www.crq4.org.br/downloads/guia_cosmetico.pdf. Acesso em 15 de out. de 2011.

CAMPOS, Shirley - **Dermatologia/Pele**. Disponível em: <http://www.drashirleydecampos.com.br/>. Acesso em: 11 jul. 2010.

CHORILLI et al. Aspectos gerais em sistemas transdérmicos de liberação de fármacos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.88, n.1, abr/jun, 2007. p. 7-13. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-93322008000200010&lng=pt&nrm=iso . Acesso em 19 de jul. de 2011.

CONEGLIAN, et al. Utilização de antioxidantes nas rações. **PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.5, n.5, 2011, p.32. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/imagens/artigos/432011-181359-lima1026.pdf>. Acesso em: 07 de jul. de 2011.

Cosméticos: a química da beleza. Disponível em: http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_cosmeticos.pd. Acesso em: 03 de mai. de 2011.

COSTA et al. Um estudo da pele seca: produtos emulsionados para seu tratamento e busca de sensorial agradável para o uso contínuo. **Revista Visão Acadêmica**, v.5, n. 2, Jul/ Dez, 2004, p. 69-78. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/academica/article/view/548/45>>. Acesso em: 08 de mai. de 2011.

CUNHA, Roberto Eugenio Pontes. **Modelagem Matemática da separação gravitacional de emulsão de petróleo**. Dissertação (pós-graduação)- Universidade Tiradentes UNIT, Aracaju, Sergipe, 2007. Disponível em : http://www.firp.ula.ve/archivos/tesis/07_MS_Pontes.pdf>. Acesso em: 15 de Nov. De 2011.

ENADE. Disponível em: <http://enadepucrs.uni5.net/enadepucrs/prova-quimica/>.>Acesso em 26 de jul. de 2011.

FERREIRA, et al. Determinação do fator de proteção solar (FPS) in vitro e in vivo de emulsões com óleo de andiroba (*Carapa guianensis*). In: **Revista brasileira de farmacognosia** Brazilian Journal of Pharmacognosy. 17(4) Out./dez., 2007. p. 626-630. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2007000400023>. Acesso em: 17 de jun. de 2011.

FOGAÇA, F.H.S; SANT'ANA, L.S. Oxidação Lipídica em peixes: mecanismo de ação e prevenção. **Revista Archives of Veterinary Science**, v.14,n.2, p.117 – 127,2009. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/veterinary/article/view/13995/11160>>. Acesso em: 10 de ago. de 2011.

FRACASSO, Alessandra Beatriz. **ANÁLISE SENSORIAL DE EMULSÃO COM ÓLEO DE OLIVA**, 2010. 54p. Trabalho de Conclusão de Curso (**LICENCIATURA EM QUÍMICA E BACHARELADO EM QUÍMICA INDUSTRIAL**)- Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA/ Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis-IMESA, SãoPaulo, Assis, 2010. Disponível em: <<http://www.fema.edu.br/images/arqTccs/0711291068.pdf>>. Acesso em: 03 de mai. de 2011.

FRANGE, R.C.C;GARCIA,M.T.J. Desenvolvimento de emulsão óleo de oliva/água: avaliação da estabilidade física. **Revista de Ciência Farmacêuticas Básica**, v.30,n.3,abri.2009,p.263-271.Disponível em: http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/Cien_Farm/article/viewFile/1278/877. Acesso em 16 de outubro de 2011.

HADGRAFT, J. **Skin deep**. Eur. J. Pharm. Biopharm, Amsterdam, v.58, n.2, p.291-299, 2004. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S093964110400044X>>. Acesso em: 10 de jun. de 2011.

HADGRAFT, J. **Skin, the final frontier**. Int. J. Pharm., Amsterdam, v.224, n.1/2, p.1-18, 2001.

HIRATA, Lilian Lúcio; SATO, Mayumi Eliza Otsuka e SANTOS, Cid Aimbiré de Moraes. Radicais Livres e o Envelhecimento Cutâneo. **Acta Farmacêutica Bonaerense**, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 418-424, jun. 2004. Disponível em: <<http://www.latamjpharm.org/trabajos/23/3/LAJOP_23_3_6_1_7IT93QRE42.pdf>>. Acesso em: 10 de mai. de 2011.

InfoEscola Navegando e Aprendendo. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/bioquimica/vitamina-e/>>. Acesso em: 12 de jul. de 2011>.

JUNIOR, Flávio Bueno de Camargo. **Estabilidade e eficácia de formulação cosméticas contendo extrato de Myrtus communis e um complexo vitamínico hidratante**. 2010. 144p. Dissertação (Doutorado)- Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto/USP, São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

JUNIOR, Miguel Jafelicci ; VARANDA, Carlos Laudemir. O mundo dos colóides. **Revista Química Nova na Escola**, n.9, maio,1999. p. 9-13.

LEHNINGER, Albert L. **Princípios de Bioquímica**, 5 ed. Tradução de W.R Lodi e A.A Simões, São Paulo: Editora Sarvier,1989.

LEONARDI, Gislaine Ricci ; GASPAR, Lorena Rigo; CAMPOS, Patrícia M. B. G Maia. Estudo da variação do pH da pele humana exposta à formulação cosmética acrescida ou não das vitaminas A, E ou de ceramida, por metodologia não invasiva **Revista An bras Dermatol**, v.5, n.77, set./out , 2002. p. 563-569. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abd/v77n5/v77n5a06.pdf>>. Acesso em: 03 de jun. de 2011.

LOPEZ- FERIA, et al. **Usefulness of the direct couplingcheldspace- mass spectrametry for sensory quality characterization of virgien olive oil samples.** Analytica Chimal Act, v.583, pp. 411-417, 2006. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003267006020307>>. Acesso em: 15 de jun. de 2011.

MELENDEZ *et al.* Consumo alimentar de vitaminas e minerais em adultos residentes em área metropolitana de São Paulo, Brasil. **Revista Saúde Pública**, v.31, n.2, abr. 1997, p.156-162. Disponível em: <http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0034-89101997000200009&script=sci_arttext> . Acesso em: 06 de jul. de 2011.

NOGUEIRA Ana Carolina Santos. EMULSÕES MÚLTIPLAS: DESCRIÇÃO, PREPARAÇÃO E APLICAÇÕES. Disponível em: <http://www.iqm.unicamp.br/~wloh/offline/qp433/seminarios/emulsoesmult-ana.pdf>. Acesso em: 20 de jul. de 2011.

PIANOVSKI *et al.*, 2008. Uso do óleo de pequi (Caryocar brasiliense) em emulsões cosméticas: desenvolvimento e avaliação da estabilidade física. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 2, abr/jun, 2008. p. 249-259. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151693322008000200010&lng=pt&nrm=iso> . Acesso em 26 de mai. de 2011.

PIANOVSKI *et al.* Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de emulsões múltiplas O/A/O com óleo de pequi (Caryocar brasiliense). **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.89, n.2, 2008, p. 155-159. Disponível em: <http://www.revbrasfarm.org.br/pdf/2008/RBF_R2_2008/pag_155a159_desenvolvim ento_emulsoes.pdf> . Acesso em 14 de mai. de 2011.

PAIXÃO, José A. da; STAMFORD, Tânia L. M. Vitaminas Lipossolúveis em alimentos – Uma abordagem analítica. **Revista Química Nova**, v. 27, n.1, jan/fev, 2004, p.96-105. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422004000100020&script=sci_arttext>. Acesso em: 06 de jul. de 2011.

PEREIRA, Gabriela Garrastazu. **Obtenção de nanoemulsões O/A a base de óleo de semente de uva e oliva aditivadas de metoxicinamato de octila e estudo do potencial antioxidante e fotoprotetor das emulsões**. 2008. p. 118, Dissertação (mestrado)-Departamento de Ciências Farmacêuticas- Universidade de São Paulo, São Paulo, Ribeirão Preto, 2008. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60137/tde.../Dissertacao.pdf>. Acesso em: 06 de jul. de 2011.

PRESTES *et al.* Avaliação da estabilidade físico-química de emulsão acrescida de uréia dispersada, ou não, em propilenoglicol. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada** v.1, n.30, 2009. p. 47-53.

PROENÇA *et al.* Avaliação da estabilidade de cremes empregando diferentes agentes de consistência. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.3, n.87, 2006, p. 74-77. Disponível em: <http://www.revbrasfarm.org.br/pdf/2006/N32006/pag_74a77_AVALIACAO.pdf>. Acesso em: 03 de mai. de 2011

ROSSI *et al.* Tensoativos: uma abordagem básica e perspectivas para aplicabilidade industrial. **Rev. Univ. Rural. Sér. Ci.** v.25, n.1-2, jan-dez, 2006, p.73-85. Disponível em: <<http://www.editora.ufrj.br/revistas/exatas/rce/v25n1-2/73-85.pdf>>. Acesso em 17 de jul. de 2011.

RINALDI *et al.* **SÍNTESE DE BIODIESEL: UMA PROPOSTA CONTEXTUALIZADA DE EXPERIMENTO PARA LABORATÓRIO DE QUÍMICA GERAL**. Revista Química Nova, V. 30, n. 5, set./out., 2007, p. 1374-1380. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010040422007000500054&script=sci_arttext>. Acesso em: 06 de jul. de 2011.

SASSON, Clarice Scliar. **INFLUÊNCIA DOS VEÍCULOS COSMÉTICOS NA PERMEAÇÃO CUTÂNEA DA ASSOCIAÇÃO DE FILTROS SOLARES E ACETATO DE TOCOFEROL**. 2006. p. 97. Dissertação (Mestrado)- Departamento de Farmácia -Universidade Federal do Paraná, Paraná, Curitiba, 2006. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/3745/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Mestrado%20Clarice%20Sasson.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 07 de jul. de 2011.

SOUZA et al. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Revista Química Nova**, v.3,n.2,2007,p.351-355. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v30n2/20.pdf>. Acesso em 07 de jul. de 2011.

SOUZA, Laércio Silva de. A oxidação e o envelhecimento. **Revista Matagal**, v.1, n.1, 2009. p.1. Disponível em <<http://www.ojs.ufpi.br/index.php/matagal/article/viewArticle/296>>. Acesso em 26 de mai. de 2011.

SCHMALTZ, Clarissa; SANTOS, Jucimary Vieira dos; GUTERRES, Silvia Stanisçuaki. NANOCÁPSULAS COMO UMA TENDÊNCIA PROMISSORA NA ÁREA COSMÉTICA: A IMENSA POTENCIALIDADE DESTE PEQUENO GRANDE RECURSO. **Revista Infarma**, v.16, n. 13-14, 2005. p. 80-85. Disponível em: <<http://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/72/i07-nfnanocapsulas.pdf>>. Acesso em 20 de jul. de 2011.

SCOTTI et al. Modelagem molecular aplicada ao desenvolvimento de moléculas com atividade antioxidante visando ao uso cosmético **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**,v. 43, n. 2, abr./jun, 2007, p. 153-166. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/rbcf/v43n2/01.pdf>. Acesso em: 03 de mai. de 2011.

Takaoka et al. Avaliação da interação de compostos ativos hidratantes com modelo de biomembrana de *Crotalus durissus* por meio de calorimetria exploratória diferencial e espectroscopia RAMAN,2010. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v.1, n.3, 2010. p.53-58

ZANON, Andréa Baldasso. **Aspectos teóricos e práticos sobre a avaliação da estabilidade de emulsões manipuladas em farmácia**. 2010. 51p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Farmácia)- Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/26791>>. Acesso em: 06 de jul. de 2011.

WILLIAMS, A.C.; BARRY, B.W. **Penetration enhancers**. Adv. Drug Delivery Rev., Amsterdam, v.56, n.5, p.603- 618, 2004. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169409X03002412>>. Acesso em: 12 de jun. de 2011.